

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-104103

(43)Date of publication of application : 24.04.1998

(51)Int.Cl.

G01L 17/00

B60C 23/02

G08C 17/02

(21)Application number : 08-269186

(71)Applicant : ALPHA BETA ELECTRON AG

(22)Date of filing : 18.09.1996

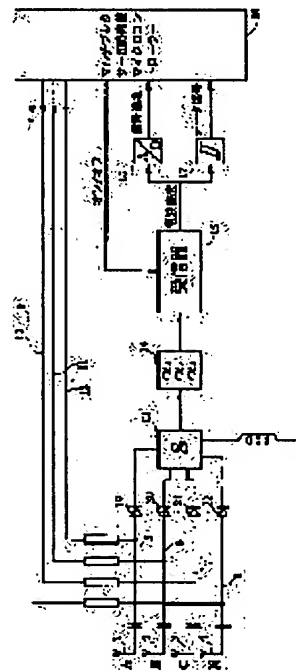
(72)Inventor : MICHAEL SCHROETER  
WILLI SCHMIDIGER

## (54) TIRE PRESSURE MONITORING APPARATUS

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To enable recognition of a measurement value corresponding to a correct wheel position and an alarm by making a specific wireless signal correspond to a wheel placed adjacently to a reception antenna providing the maximum radio wave intensity value during a specific time interval.

**SOLUTION:** Four reception antennas A to N for example placed adjacently to respective wheels such as wheel rims are connected to a sum multiple node S via connection lines 5 to 8 with transistors 19 to 22 functioning as switches inserted. The sum multiple node S is coupled to a receiver 15 via a filter 14. The receiver 15 not only demodulates received signals but also senses radio wave intensity applied to the sum multiple node S in a specific time interval for inputting via an ADD-converter 16 to a microcomputer 18. The microcomputer 18 makes a specific wireless signal correspond to a wheel placed adjacently to a reception signal providing the maximum radio wave intensity during the specific time interval to identify the wheel.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 29.07.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 27.02.2007

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-104103

(43) 公開日 平成10年(1998) 4月24日

(51) Int. CL<sup>8</sup>

識別記号

F I

G 0 1 L 17/00

G 0 1 L 17/00

D

B 6 0 C 23/02

B 6 0 C 23/02

B

G 0 8 C 17/02

G 0 8 C 17/00

B

審査請求 未請求 請求項の数27 F D (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平8-269186

(22) 出願日 平成 8 年(1996) 9 月18日

(71) 出願人 596146957

アルファベータ エレクトロニクス  
ーゲー

ALPHA-BETA ELECTRON  
ICS AG

スイス連邦共和国 CH-8566 エリハウ  
ゼンハイム グリー 79

(72) 発明者 ミカエル シュレッテル

スイス連邦共和国 CH-8566 ノイウィ  
レンゲボルツハウゼン

(74) 代理人 弁理士 安富 康男 (外 1 名)

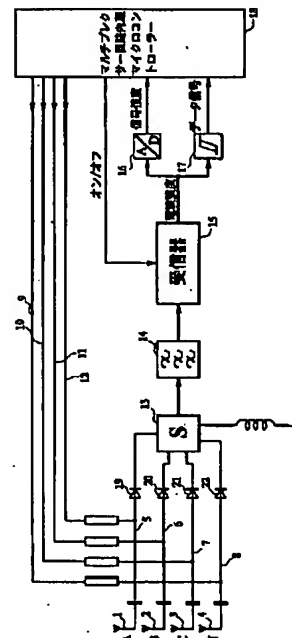
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 タイヤ圧モニタリング装置

(57) 【要約】

【課題】 車両に設置した中央受信評価装置からなり、幾多のホイールを有する車両に使用するタイヤ圧モニタリング装置を提供する。

【解決手段】 各受信アンテナ (A, B, C, . . . N) は少なくとも各走行ホイールに隣接し、各ホイールに対応して車両の構造に固定的に配置されている。すべての受信アンテナは、個別の接続線 (a, b, c, . . . n) を介して単一の受信手段に結合されている。上記受信手段は、時間間隔ごとに選択されたただ一つの又は幾多の受信アンテナと上記受信手段とを接続するマルチプレクサー回路からなる。上記受信手段は、各特定の無線信号の電波強度を感知し、上記特定の時間間隔中に受信された電波信号の最大強度を比較して特定の受信アンテナを選別する。中央評価手段は、上記特定の時間間隔中に受信した電波信号の最大強度を比較して、ある特定の無線信号を上記特定の受信アンテナに隣接して配置された特定のホイールに対応づける。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 空気入りタイヤを装着した複数のホイールを有する車両のためのタイヤ圧モニタリング装置であり、

—それぞれのホイールにおいてその空気入りタイヤ内の空気圧、及び、追加的にはタイヤ温度を感知し、前記空気圧に対応する電気的圧力信号及び該当する場合には前記タイヤ温度に対応する電気的圧力信号を与える信号発生装置；

—対応するそれぞれのホイールに隣接して車両の構造に固定的に適用されたそれぞれの受信アンテナ（A、B、C、…、N）；

—それぞれのホイールにおいて前記それぞれの受信アンテナへ遠隔送信するために、少なくとも前記電気的圧力信号に対応する制御信号と、該当する場合には前記電気的圧力信号に対応する制御信号とからなる無線信号を発生する送信手段；

—前記車両において前記無線信号を評価するための中央評価手段であって、前記車両の運転者へそれぞれのタイヤの状況に関する情報を与えるための中央評価手段；からなるタイヤ圧モニタリング装置であって、

—前記受信アンテナ（A、B、C、…、N）のすべては、前記中央評価装置と結合されている単一の受信手段と、それぞれ別個の接続線（a、b、c、…、n）を介して接続されているものであり；

—前記受信手段は、時間間隔ごとに、一つだけの選択された受信アンテナ又は幾多の選択された受信アンテナを前記受信手段と接続しているマルチプレクサー回路からなるものであり；

—更に、前記受信手段は、それぞれの特定の無線信号の電波強度を感知し、そして特定の時間間隔の間に受信された無線信号の電波強度の最大値を与える特定の受信アンテナを選別するものであり；

—かくして中央評価手段は、特定の無線信号を、前記特定の時間間隔の間に受信された無線信号の電波強度の最大値を与える前記特定の受信アンテナに隣接して配置された特定のホイールに対応づけることが可能となるものであることを特徴とするタイヤ圧モニタリング装置。

【請求項2】 前記無線信号は、少なくとも同調信号と少なくとも制御信号と、そして、追加的には更に識別コード若しくは信号及び／又はチェック数字とからなるデジタル信号により変調されたRF信号であり、前記受信アンテナ（A、B、C、…、N）と前記受信手段とは、前記RF信号を受けとるように設計されたものであり、前記中央評価装置は、前記デジタル信号を評価することができるように設計されたものである請求項1記載のタイヤ圧モニタリング装置。

【請求項3】 前記受信手段によって感知された信号強度の評価及び信号強度の最大値を与える特定の受信アンテナ（A、B、C、…、N）の選別は、前記同調信号に

よってなされるものである請求項2記載のタイヤ圧モニタリング装置。

【請求項4】 それぞれの接続線（a、b、c、…、n）にそれぞれの切替え手段が挿入されており、前記切替え手段は、時間制御マルチプレックス法によって前記マルチプレクサー回路により駆動されるものである請求項1記載のタイヤ圧モニタリング装置。

【請求項5】 前記マルチプレクサー回路は、無線信号を受信する所定の時間間隔において、ただ一つの単一切替え手段又はただ二つの切替え手段をオン状態に維持し、その後同時に幾多の切替え手段又は全ての切替え手段をその前記無線信号を受信する間にオン状態に転換して維持するものである請求項4記載のタイヤ圧モニタリング装置。

【請求項6】 前記マルチプレクサー回路は、—無線信号を受信してしまう以前に幾多の切替え手段又は全ての切替え手段をオン状態に転換し、

—無線信号が到達した後であってその同期信号を評価して最強のRF信号を与えるアンテナが決定されるまでの時間において、連続的に次々と切替え手段をオフ状態に転換し、

—しかる後、続いてその前記無線信号の制御信号を受け取る間に、幾多の受信アンテナ（A、B、C、…、N）によってこの制御信号をマルチパス受信するために幾多の切替え手段又は全ての切替え手段をオン状態に転換する請求項5記載のタイヤ圧モニタリング装置。

【請求項7】 前記マルチプレクサー回路は、—無線信号の同期信号を受信する間であって最強のRF信号を与えるアンテナが決定されるまでの時間において、次々とただ一つの単一切替え手段又はただ二つの切替え手段をオン状態に転換し、

—その後、続いてその前記無線信号の制御信号を受け取る間に、幾多の受信アンテナ（A、B、C、…、N）によってこの制御信号をマルチパス受信するために幾多の切替え手段又は全ての切替え手段をオン状態に転換する請求項5記載のタイヤ圧モニタリング装置。

【請求項8】 それぞれの切替え手段は、ダイオードからなるものである請求項4記載のタイヤ圧モニタリング装置。

【請求項9】 それぞれの切替え手段は、トランジスタからなるものである請求項4記載のタイヤ圧モニタリング装置。

【請求項10】 それぞれの接続線（a、b、c、…、n）は、それぞれの切替え手段の後段において共通の和多重ノード（S）に結合されている請求項4記載のタイヤ圧モニタリング装置。

【請求項11】 和多重ノード（S）において形成される信号強度は、受信手段に送られ、前記受信手段において示される信号強度が、アナログ—デジタル変換器によってデジタル強度信号に変換される請求項10記載のタ

イヤ圧モニタリング装置。

【請求項12】 前記中央評価装置は、前記受信手段に至る和多重ノード(S)に加えてマイクロプロセッサ及びマルチプレクサー回路からなり、以下の機能：

- －それぞれのアンテナ(A, B, C... N)は、時間制御マルチプレックス法によるマルチプレクサー回路によってそれぞれ特定の受信アンテナ(A, B, C... N)において示される信号強度を次々と走査され；
- －もしある特定の受信アンテナにおいて、受信されるに値する信号強度が示されたなら、この特定の受信アンテナ(例えばA)が選択され；
- －それぞれのデータビットと同期しながら、残りの他のアンテナ(A, B, C... 又はN)のうちの一つと受信手段が接続され；
- －和多重ノード(S)において、同時に供給された二つの受信アンテナ(例えばA+B)からのRF出力が加えられ；
- －信号強度(“A”と(“A+B”))の比較によってどの受信アンテナ(A又はB)が最大の信号強度を与えるかが決定され；
- －次のビット間隔においては、より強い受信アンテナ(A又はB)が、選択された受信アンテナとしてオン状態を維持され；
- －以上の過程は残りの受信アンテナ(C... N)について繰り返されて、最大の信号強度を与える特定の受信アンテナが最終的に選別される機能を発揮するものである請求項1記載のタイヤ圧モニタリング装置。

【請求項13】 前記同期信号は、約8～16ビットからなる請求項2記載のタイヤ圧モニタリング装置。

【請求項14】 請求項1記載のタイヤ圧モニタリング装置に使用されるマルチパス受信機であり、

- －少なくとも各走行ホイールに隣接して車両の構造に固定的に配置され、各特定のホイールにそれぞれ対応する複数の受信アンテナ(A, B, C... N)を有し；
- －前記受信アンテナ(A, B, C... N)のすべては、単一の受信手段とそれぞれ別個の接続線(a, b, c... n)を介して接続されているものであり；
- －前記受信手段は、時間間隔ごとに、一つだけの選択された受信アンテナ又は幾多の選択された受信アンテナを前記受信手段と接続しているマルチプレクサー回路からなるものであり；
- －更に、前記受信手段は、それぞれの特定の無線信号の電波強度を感知し、そして特定の時間間隔の間に受信された無線信号の電波強度の最大値を与える特定の受信アンテナを選別するものであり；
- －かくして前記中央評価手段が、特定の無線信号を、前記特定の時間間隔の間に受信された無線信号の電波強度の最大値を与える前記特定の受信アンテナに隣接して配置された特定のホイールに対応づけることを可能とするものであることを特徴とするマルチパス受信機。

【請求項15】 無線信号は、少なくとも同調信号と少なくとも制御信号と、そして、追加的には更に識別コード若しくは信号及び／又はチェック数字とからなるデジタル信号により変調されたRF信号であり、受信アンテナ(A, B, C... N)と受信手段とは、前記RF信号を受けとるように設計されたものであり、中央評価装置は、前記デジタル信号を評価することができるように設計されたものである請求項14記載のマルチパス受信機。

【請求項16】 受信手段によって感知された信号強度の評価及び信号強度の最大値を与える特定の受信アンテナ(A, B, C... N)の選別は、前記同調信号によってなされるものである請求項15記載のマルチパス受信機。

【請求項17】 それぞれの接続線(a, b, c... n)にそれぞれの切替え手段が挿入されており、前記切替え手段は、時間制御マルチプレックス法によって前記マルチプレクサー回路により駆動されるものである請求項14記載のマルチパス受信機。

【請求項18】 前記マルチプレクサー回路は、無線信号を受信する所定の時間間隔において、ただ一つの単一切替え手段又はただ二つの切替え手段をオン状態に維持し、その後同時に幾多の切替え手段又は全ての切替え手段をその前記無線信号を受信する間にオン状態に転換して維持するものである請求項17記載のマルチパス受信機。

【請求項19】 前記マルチプレクサー回路は、

- －無線信号を受信してしまう以前に幾多の切替え手段又は全ての切替え手段をオン状態に転換し；

- －無線信号が到達した後であってその同期信号を評価して最強のRF信号を与えるアンテナが決定されるまでの時間において、連続的に次々と切替え手段をオフ状態に転換し；

- －しかる後、続いてその前記無線信号の制御信号を受け取る間に、幾多の受信アンテナ(A, B, C... N)によってこの制御信号をマルチパス受信するために幾多の切替え手段又は全ての切替え手段をオン状態に転換する請求項18記載のマルチパス受信機。

【請求項20】 マルチプレクサー回路は、

- －無線信号の同期信号を受信する間であって最強のRF信号を与えるアンテナが決定されるまでの時間において、次々とただ一つの単一切替え手段又はただ二つの切替え手段をオン状態に転換し、

- －その後、続いてその前記無線信号の制御信号を受け取る間に、幾多の受信アンテナ(A, B, C... N)によってこの制御信号をマルチパス受信するために幾多の切替え手段又は全ての切替え手段をオン状態に転換する請求項18記載のマルチパス受信機。

【請求項21】 それぞれの切替え手段は、ダイオードからなるものである請求項17記載のマルチパス受信

機。

【請求項22】 それぞれの切替え手段は、トランジスタからなるものである請求項17記載のマルチパス受信機。

【請求項23】 それぞれの接続線(a, b, c, . . . n)は、それぞれの切替え手段の後段において共通の和多重ノード(S)に結合されている請求項17記載のマルチパス受信機。

【請求項24】 和多重ノード(S)において形成される信号強度は、受信手段に送られ、前記受信手段において示される信号強度が、アナログ-デジタル変換器によってデジタル強度信号に変換される請求項23記載のマルチパス受信機。

【請求項25】 前記中央評価装置は、前記受信手段に至る和多重ノード(S)に加えてマイクロプロセッサ及びマルチプレクサ回路からなり、以下の機能：

－それぞれのアンテナ(A, B, C, . . . N)は、時間制御マルチプレックス法によるマルチプレクサ回路によってそれぞれ特定の受信アンテナ(A, B, C, . . . N)において示される信号強度を次々と走査され；

－もしある特定の受信アンテナにおいて、受信されるに値する信号強度が示されたなら、この特定の受信アンテナ(例えばA)が選択され；

－それぞれのデータビットと同期しながら、残りの他のアンテナ(A, B, C, . . . 又はN)のうちのひとつと受信手段が接続され；

－和多重ノード(S)において、同時に供給された二つの受信アンテナ(例えばA+B)からのRF出力が加えられ；

－信号強度(“A”と(“A+B”))の比較によってどの受信アンテナ(A又はB)が最大の信号強度を与えるかが決定され；

－次のビット間隔においては、より強い受信アンテナ(A又はB)が、選択された受信アンテナとしてオン状態を維持され；

－以上の過程は残りの受信アンテナ(C, . . . N)について繰り返されて、最大の信号強度を与える特定の受信アンテナが最終的に選別される機能を発揮するものである請求項14記載のマルチパス受信機。

【請求項26】 同期信号は、約8～16ビットからなる請求項15記載のマルチパス受信機。

【請求項27】 受信手段は、4つの受信アンテナ(A, B, C, . . . N)からなり、かつ、これらの各受信アンテナは自動車の一つの走行ホイールに対応するものである請求項14記載のマルチパス受信機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、それぞれのホイールにおけるそれぞれの信号発生装置と、各ホイールごとのそれぞれの受信アンテナと、それぞれのホイールにお

いて上記受信アンテナへ無線信号を遠隔送信するためのそれぞれの送信手段と、それぞれのタイヤの状況についての情報を車両運転者に与えるために当該無線信号を評価するための中央評価手段とからなるタイヤ圧モニタリング装置に関する。

【0002】更に本発明は、そのようなタイヤ圧モニタリング装置のためのマルチパス受信器、特に4重受信機又は5重受信機に関する。本発明に係るタイヤ圧モニタリング装置は、多くの空気入りタイヤが適用されている陸上用車両及び航空機に関して使用されうものである。好ましくは、このタイヤ圧モニタリング装置は、自動車、トラック、バス等の自動輸送機関のタイヤ内圧力をモニターするための装置として使用されう。

【0003】以下、本発明に係るタイヤ圧モニタリング装置は、4個のモニターされたタイヤが装着されている自動車に適用されている場合について説明されるが、しかしながら、本発明に係るタイヤ圧モニタリング装置は、このような自動車のみに適用が限定されるものではない。更に、所望に応じて、予備ホイール内の空気圧もモニターされる。

【0004】

【従来の技術】上記したようなタイプのタイヤ圧モニタリング装置は、文献DE-C2-3930479号に開示されている。この文献によれば、送信装置を具備するそれぞれのホイールには、個別の受信機が付随されている。それぞれの受信機は、典型的には、受信アンテナ及び公知の受信回路を有するフェライトロッドにより構成されている。受信回路が必要とする電力は、車両の電力供給装置から供給される。上記受信回路は、車両のインストルメント・パネル等に設置された表示装置と接続線によって接続されている出力装置からなる。上記表示装置は、ある特定の送信/受信手段から与えられた信号パルスを該当するホイール表示に対応づける評価回路を含むものである。

【0005】公知のタイヤ圧モニタリング装置によれば、ホイールにおける送信装置と、受信回路を有する対応する受信アンテナとは、単に、モニターされるホイールに対して特別に配置されたこの受信アンテナによって連結されているだけである。實際上、この単なる連結は、しばしば不充分であることが見いだされている。送信装置は、回転するホイールに配置されており、しばしばホイールリムと空気入りタイヤの壁とによって遮られる。ホイールの回転は、受信状態の不完全をもたらす。信号は、例えば、受信アンテナの設置場所における信号消滅及び/又は反射によって、削除抹消される。更に、信頼性ある信号伝達には、送信装置で発生した無線信号が直接隣接する対応アンテナで受信されるのみならず、車両に設置された他の受信アンテナによっても受信されるだけの高い信号強度が要求される。また、それぞれのホイールに対応する完全な受信装置を装備するには多額

の費用がかかる。

【0006】文献DE-C2-3605097号は、車両、特に飛行機の走行装置における幾組かのホイールにおいて測定される値の決定のための装置に関するものである。大型飛行機については、ホイールに設置されたセンサーと評価を行う中央演算装置との間を結ぶ接続線の長さは、30m以上にもなり、従って、その接続線の本数はなるべく少なくしなければならない。圧力信号は、調節変圧器を介して接続線に入力され、その調節変圧器の2次側は回転するタイヤ部分に対応し、1次側は隣接する静止したタイヤ部分に対応する。予め設定された時間に、電流が1本の接続線によってのみ供給され、測定信号がその同じ1本の線によって伝送される。タイヤ圧に加えて更に所定のホイールのブレーキ温度を伝送するためには、温度信号は、その時点では作動状態になっていない「誤った」接続線を通して伝送されなければならない。この「誤った」接続線を通して温度信号は、マルチプレックス装置によってちょうどその時動作状態になったホイールに対応づけられる。この公知のシステムは、信号を遠隔送信しない。また、幾つかのホイールから受信され、一つの受信手段に同時に供給された複数の圧力信号から一つの信号を選択する問題は生じない。

【0007】文献DE-A1-4205911号は、空気入りタイヤを装着した車両ホイールの空気圧モニタリングのための装置を開示している。信号は、遠隔送信方法によりそれぞれの回転ホイールから、例えば、中央受信機に送信される。圧力信号は、該当するホイールを示す特別の識別コードが付加される。受信装置は、メモリを有しており、メモリには、それぞれのホイールの識別コードが記憶される。遠隔送信されて受信された識別コードと、記憶されていた識別コードとの同一性により、特定のホイールが決定される。マルチプレックス回路については、公知の受信機との関連では文献中に触れられていない。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は、上述のタイプのタイヤ圧モニタリング装置であって、受信機と、ある無線信号をその無線信号を発信したある特定のホイールに高信頼度に対応させる評価装置とから単純に構成されており、車両の運転者が正しいホイール位置に対応する測定値や警告について認知することができるタイヤ圧モニタリング装置を提供するところにある。

【0009】また、本発明の目的は、上記タイヤ圧モニタリング装置の送信信頼性を、少なくとも4つの受信アンテナによってマルチパス受信することによって可能な限り高めるところにもある。

【0010】更に、本発明の目的は、上記タイヤ圧モニタリング装置のための単純に構成されたマルチパス受信機、特に4重受信機又は5重受信機を提供することにもある。

【0011】

【課題を解決するための手段】本発明は、空気入りタイヤを装着した複数のホイールを有する車両のためのタイヤ圧モニタリング装置であり、

－それぞれのホイールにおいてその空気入りタイヤ内の空気圧、及び、追加的にはタイヤ温度を感知し、前記空気圧に対応する電氣的圧力信号及び該当する場合には前記タイヤ温度に対応する電氣的温度信号を与える信号発生装置；

－対応するそれぞれのホイールに隣接して車両の構造に固定的に適用されたそれぞれの受信アンテナ（A、B、C、... N）；

－それぞれのホイールにおいて前記それぞれの受信アンテナへ遠隔送信するために、少なくとも前記電氣的圧力信号に対応する制御信号と、該当する場合には前記電氣的温度信号に対応する制御信号とからなる無線信号を発生する送信手段；

－前記車両において前記無線信号を評価するための中央評価手段であって、前記車両の運転者へそれぞれのタイヤの状況に関する情報を与えるための中央評価手段；からなるタイヤ圧モニタリング装置であって、

－前記受信アンテナ（A、B、C、... N）のすべては、前記中央評価装置と結合されている単一の受信手段と、それぞれ別個の接続線（a、b、c、... n）を介して接続されているものであり；

－前記受信手段は、時間間隔ごとに、一つだけの選択された受信アンテナ又は幾多の選択された受信アンテナを前記受信手段と接続しているマルチプレクサー回路からなるものであり；

－更に、前記受信手段は、それぞれの特定の無線信号の電波強度を感知し、そして特定の時間間隔の間に受信された無線信号の電波強度の最大値を与える特定の受信アンテナを選別するものであり；

－かくして中央評価手段は、特定の無線信号を、前記特定の時間間隔の間に受信された無線信号の電波強度の最大値を与える前記特定の受信アンテナに隣接して配置された特定のホイールに対応づけることが可能となるものであるタイヤ圧モニタリング装置である。

【0012】また、本発明は、上記タイヤ圧モニタリング装置に使用されるマルチパス受信機、特に4重受信手段又は5重受信手段であり、

－少なくとも各走行ホイールに隣接して車両の構造に固定的に配置され、各特定のホイールにそれぞれ対応する複数の受信アンテナ（A、B、C、... N）からなり；

－前記受信アンテナ（A、B、C、... N）のすべては、単一の受信手段とそれぞれ別個の接続線（a、b、c、... n）を介して接続されているものであり；

－前記受信手段は、時間間隔ごとに、一つだけの選択された受信アンテナ又は幾多の選択された受信アンテナを前記受信手段と接続しているマルチプレクサー回路から

なるものであり;

一更に、前記受信手段は、それぞれの特定の無線信号の電波強度を感知し、そして特定の前記時間間隔の間に受信された無線信号の電波強度の最大値を与える特定の受信アンテナを選別するものであり;

一かくして前記中央評価手段が、特定の無線信号を、前記特定の時間間隔の間に受信された無線信号の電波強度の最大値を与える前記特定の受信アンテナに隣接して配置された特定のホイールに対応づけることを可能とするものであるマルチパス受信機である。

【0013】本発明におけるタイヤ圧モニタリング装置は、車両における受信アンテナの数に無関係にただ一つの受信手段を必要とする。4つの走行ホイールを有する自動車であって、従って、各ホイールに隣接して自動車の構造に配置された4つの受信アンテナを有する場合であっても、ただ一つの受信手段のみ要求される。従って、上述したDE-C2-3930479号文献における公知のタイヤ圧モニタリング装置と比べて3つの受信装置を節約することができる。更に、本発明は、マルチプレクサー回路によってある無線信号をその無線信号を送信した特定のホイールに高信頼度で対応づけることを可能とする。

【0014】ある無線信号の時間間隔内であって電波強度の最大値を与える受信アンテナを選別した後に、幾多の受信アンテナ又は好ましくは全ての受信アンテナを受信モードに転換して上記無線信号の制御信号を幾多の、好ましくは全ての受信アンテナによって受信することにより、送信の高信頼性を確保するマルチパス受信をすることができる。幾多の無線信号とひとつの対応するホイール位置との対応づけは、ある特定のホイールの少なくとも連続する幾つかの無線信号からなるより長い時間において平均化されることにより、無線信号からそれに続く無線信号における対応付けの的中信頼性を向上することができる。

【0015】更に、本発明の好ましい実施の形態においては、上記タイヤ圧モニタリング装置の高い送信信頼性を確保することができる単純に構成されたマルチパス受信手段を提供することができる。

【0016】

【発明の実施の形態】以下において、本発明のタイヤ圧モニタリング装置を更に詳細に説明する。本発明は、主として車両の受信側の手段及び装置に関する。ホイール側における信号発生装置、送信装置等の送信側の装置については、公知の装置を使用することができる。このような送信側の装置は、例えば、文献DE-C2-3930479号又はDE-C2-4303583号等に記載のタイヤバルブに設置することができる。

【0017】また、このような送信側の装置は、文献DE-C2-3930480号又はDE-C2-4303591号等に記載の公知の自動車タイヤバルブのバルブ

チューブにねじ込み式に装備するバルブキャップに設置することができる。更に、このような送信側の装置は、その他の文献に記載されているように、自動車タイヤのホイールリムに固定してもよい。重要なことは、このような送信側の装置は、自動車の回転ホイールにおいて、少なくとも、空気入りタイヤの最も重要な実際の状態データ、ここでは特に実際のタイヤ圧を示す制御信号と、所望により、該当する場合には追加的にタイヤ温度を示す制御信号からなるRF信号形式の無線信号を発生するというものである。

【0018】典型的には、上記無線信号としては、メガヘルツ(MHz)帯域、例えば、200MHz以上、好ましくは約433MHz又は約900MHzの周波数の変調RF信号が好適であり、使用可能である。更にまた、好ましくは、遠隔送信的に送信されるデータは、デジタルデータの形式で存在し、上記デジタルデータに関する搬送周波数の振幅変調又は周波数変調を可能とする。好ましい無線信号は、約60~80ビットのデジタル形式からなるものである。このような無線信号は、同調コードすなわち約8~16ビットの信号、識別コードすなわち典型的には32ビットの信号、約4~16ビットの制御信号、及び、チェック数字からなる。典型的には、上記タイプの無線信号の送信は、約数マイクロ秒から数ミリ秒の時間がかかる。好ましく使用することができる送信手段としては、約80ビットからなる無線信号を約5ミリ秒で送信することができるものである。

【0019】一つの受信アンテナは個別の送信手段を有するそれぞれのホイールに対応する。この受信アンテナは、当該ホイールに隣接して自動車の構造、例えば該当するホイールケース内等に固定的に設置される。この受信アンテナは、電子的手段による前述のホイールのRF信号を受信するために、公知の方法で最適化される。受信された信号の復調及び復号は、受信手段及び評価手段によって行われる。好ましくは、上記受信手段は、その感度が約マイナス100~マイナス120dBであるように設計されているものである。

【0020】上記受信手段及び上記評価手段は、自動車の中央部分に搭載することができる。この受信手段及び評価手段は、結合して一つの単一ユニットとしてもよく、この場合、受信機とともに制御装置又はマイクロプロセッサ形式の評価装置を有しており、上記制御装置及び/又は上記マイクロプロセッサは、多数のスイッチングデバイス(復号)と論理素子とからなる。更に、これらのスイッチングデバイスは、マルチプレクサー回路を含んでいる。このユニットは、例えば、自動車のトランクに搭載することができる。信号伝送用の接続線によってこのユニットをインストルメントパネル又は車載コンピューターのインターフェイスに接続する。他の方法としては、一つの単一受信手段を用意し、これを空間的に離れたところにある評価装置と接続線によって接続



してもよい。

【0021】本発明の本質的特徴によれば、すべての受信アンテナは、ただ一つの単一受信手段に結合される。個別の接続線が各受信アンテナ（以下、「アンテナ」という）と上記受信手段とを接続する。受信手段又は上記受信手段を構成する中央ユニットの配置に応じて、これらの接続線は異なる長さであってもよく、この場合、接続線をつうじて伝送される信号は対応して異なる減衰を生じる。このような場合、測定された電波強度は加算的に評価して（例えば、マイクロプロセッサによって）、装置に由来するこのような減衰を補償する。典型的には、本発明の範囲においては、アンテナから受信手段までの間に増幅器を設置する必要はない。

【0022】各接続線には切替え手段が挿入される。典型的には、1マイクロ秒以下のスイッチング時間が要求される。従って、好ましい切替え手段は、ダイオード又はトランジスタからなるものである。それぞれの切替え手段は、マルチプレクサー回路によって、時間制御マルチプレックス方式により、ある特定のアンテナを上記受信手段に接続し（オン状態）又はある特定のアンテナを上記受信手段から切り離す（オフ状態）。

【0023】マルチプレクサー回路は、当業者に知られており、ここで詳細に説明する必要はない。本発明に特に好適なマルチプレクサー回路としては、典型的には、幾多のスイッチと例えばマイクロプロセッサのような制御ユニットとを含み、これらの幾多のスイッチを適切に制御するものである。時間間隔あたりただ一つのスイッチのみをオン状態に維持する通常のマルチプレクサー回路又はマルチプレックススイッチングボードと異なり、本発明においては、ある特定の時間間隔の間に幾多のスイッチ又は全てのスイッチをオン状態に維持することができるものを好適に使用することができる。

【0024】基本的には、各アンテナに与えられる電波強度を走査し蓄積して、各時間間隔ごとに最大電波強度を与える一つのアンテナを選別するための方法には幾つもの可能性がある。この目的のためには、各アンテナは、例えば、次から次へと時間制御マルチプレックス方法によって制御され、そして各アンテナにおける電波強度が決定され保存され、互いに比較されて最大電波強度を与えるアンテナが決定される。この場合、本発明においては、最大電波強度を与えるアンテナの決定方法については特に限定されない。

【0025】好ましくは、二つの異なるアンテナが同時に一つの和多重ノードに結合される加算方法が適用される。この場合、いわゆる「ダイバーシチ受信機」が形成され、RF信号が二つの異なる場所（アンテナ）で捕捉される。ホイールの特定という具体的作用に加えて、この方法は、更に、ある特定の送信機がアンテナに対して不具合に配置された場合（反射による電波の減衰）にも高い受信信頼性を確保することができる有利性がある。

【0026】この場合、和多重ノードが付加されたマイクロプロセッサを有する適当な評価装置、受信手段及びマルチプレクサー回路により、以下の作用が実現される：

- －それぞれのアンテナは、時間制御マルチプレックス法によるマルチプレクサー回路によってそれぞれ特定の受信アンテナにおいて示される電波強度を次々と走査され；

- －もしある特定の受信アンテナにおいて、記録されるに値する電波強度が示されたなら、この特定の受信アンテナが選択され；

- －それぞれのデータビットと同期しながら、残りの他のアンテナのうちの一つと受信手段が接続され；

- －和多重ノードにおいて、同時に供給された二つの受信アンテナからのRF出力が加えられ；

- －電波強度の比較（“A”と（“A+B”））によってどの受信アンテナ（A又はB）が最大の電波強度を与えるかが決定され；

- －次のビット間隔においては、より強い受信アンテナ（A又はB）が、選択された受信アンテナとしてオン状態を維持され；

- －以上の過程は残りの受信アンテナについて繰り返されて、最大の電波強度を与える特定の受信アンテナが最終的に選別される。

【0027】この方法により、受信手段は、各ビット間隔のあいだにおいて、受信状態が各選択ごとに改善されるので、データビットの損失なく最大受信信号に接近することが可能となる。ひとたび最強アンテナが決定されたならば、無線信号の最終ビットに到達するまで、それに対応するホイールが更に評価されそして修正される。好ましくは、各無線信号は、付加的に各ホイールとその送信手段に対応する特徴的識別コードからなるものであり、それによりこの更に行われる評価に付加的に寄与することができる。従って、誤評価の可能性は、無線信号のビットごとに、また、一つの無線信号からそれに続く次の無線信号に至るごとに減少する。その結果、非常に単純な構造で、少数の構成要素により最小限の無線信号によって、一つの無線信号を該当する「送信ホイール」に高度の的中信頼性で対応づけることが可能となる。

【0028】上述した最大電波強度を与えるアンテナを選別する方法は、一つの無線信号の全持続時間中に適用することができる。しかしながら、この選別は、無線信号の同期信号の持続時間中のみ実行されることが好ましい。このような同期信号は、無線信号の初期相においては、例えば、8～16ビットとすることができる。この同期信号は、制御信号に関するいかなるデータ情報も含まない。たとえこの同期信号のうちの何ビットかが選択過程において喪失したとしても、上記同期信号を評価することにより正しいホイールの対応づけが可能である。この場合において、制御信号の復号と評価は、無線



信号とホイールとの最終的対応が確定したときに実行される。

【0029】本発明の更に有利な実施の形態においては、ひとたびある特定の無線信号とそれが由来するホイールとの対応づけが最終的に確立されたなら、この無線信号の後半相において、好ましくは続いて行われるこの無線信号の残りの部分の復号と評価の期間中に、特に制御信号の復号と評価の期間中において、全てのアンテナが同時に受信手段に接続される。この種の切替え及び制御モードは、送信信頼性を有意に向上させる。なぜなら、ホイールの回転等によって生じる一つのアンテナにおける信号損失効果は、一つ又はそれ以上の他のアンテナにおけるその同一の無線信号の正常な受信によって補償されるからである。

【0030】従って、本発明の好ましい実施の形態においては、マルチプレクサー回路は、無線信号の受信中に所定の時間間隔において、同定（最大電波強度のアンテナの選別）及びある特定の無線信号をそれが由来するホイールに対応づけるために、ただ一つの単一スイッチ又は限定された数の、例えば、二つのスイッチを接続状態（オン状態）にセットし、そして、その後、少なくともその同じ無線信号の制御信号が受信されている間、幾多のスイッチ又は全てのスイッチを、同時に接続状態にセットする。

【0031】例えば、  
－幾多の切替え手段又は全ての切替え手段を無線信号を受信してしまう以前にオン状態に転換し；  
－無線信号を受信した後であって特にその同期信号を評価して最強のRF信号を与えるアンテナが決定されるまでの時間において、連続的に次々とスイッチをオフ状態に転換し；  
－しかる後、続いてこの無線信号の制御信号を受け取る間に、幾多の受信アンテナによってこの制御信号のマルチパス受信を達成するために幾多のスイッチ又は全てのスイッチをオン状態に転換するマルチプレクサー回路を挙げることができる。

【0032】この場合において、接続されているアンテナの数は、同期信号を評価する間であって最大電波強度のアンテナが決定されるまでの間に連続的に減少する。

【0033】上述のものに替わる他の切替え及び制御モードにおいては、マルチプレクサー回路は、ある特定の無線信号の同期信号の送信中において、ただ一つの単一スイッチ又はただ二つのスイッチを次々にオン状態に転換し、そして上記マルチプレクサー回路は、それに続くその同じ無線信号の制御信号の送信中において、幾多のアンテナによるこの制御信号のマルチパス受信を達成するために、幾多のスイッチ又は全てのスイッチをオン状態に転換する。

【0034】図1により、本発明の好ましい実施の形態におけるマルチパス受信機構成体のスイッチングダイヤ

グラムを示す。図1及び以下の例により更に本発明を説明するが、本発明はこれらに限定されるものではない。

【0035】本発明の好ましい実施の形態においては、受信手段及び評価手段は、例えば、図1に示されている構成体からなる。4つの走行車輪からなる乗用車の場合、4つの受信アンテナA(1)、B(2)、C(3)、N(4)が設けられる。A、B、C、Nの各アンテナから接続線a(5)、b(6)、c(7)、n(8)が和多重ノードS(13)に至る。それぞれの接続線a、b、c、n中には、スイッチとして作用するダイオード又はスイッチとして作用するトランジスタ(19、20、21、22)が挿入されている。受信手段及び評価装置は、入力マルチプレクサー回路を装備したマイクロコントローラ(18)を有している。

【0036】上記マイクロコントローラから幾多の制御線a'(12)、b'(11)、c'(10)、n'(9)が対応する接続線a、b、c、nに至り、相当するスイッチを制御し、一つ又はそれ以上のスイッチをオフ状態又はオン状態に転換する。従って、上記マイクロコントローラは、どのアンテナがある特定の時間間隔において和多重ノードSに対して切替えられているかを記録することができる。上記和多重ノードSは、フィルタ(14)を介して受信器(15)と結合されている。

【0037】上記受信器は、無線信号を復調するだけでなく、ある特定の時間間隔において上記和多重ノードSに与えられる電波強度を感知する働きをも有する。上記電波強度は、はじめにアナログ形式で決定されその後アナログ-デジタル変換器(16)によってデジタル強度信号に変換され、評価のためにマイクロコントローラに入力される。対応する復調の後、制御信号もまたデータ信号線を通じてマイクロコントローラに入力され、そして評価される。

【0038】

【発明の効果】本発明のタイヤ圧モニタリング装置は、上述の構成により、単一の受信機と、ある無線信号をその無線信号を発信したある特定のホイールに高信頼度に対応させる評価装置とから単純に構成されており、車両の運転者が正しいホイール位置に対応する測定値や警告について認知することができる。

【0039】また、本発明のタイヤ圧モニタリング装置は、送信信頼性を、少なくとも4つの受信アンテナによってマルチパス受信することによって可能な限り高めることができる。

【0040】更に、本発明は、上記タイヤ圧モニタリング装置のための単純に構成されたマルチパス受信機、特に4重受信機又は5重受信機を提供することができる。

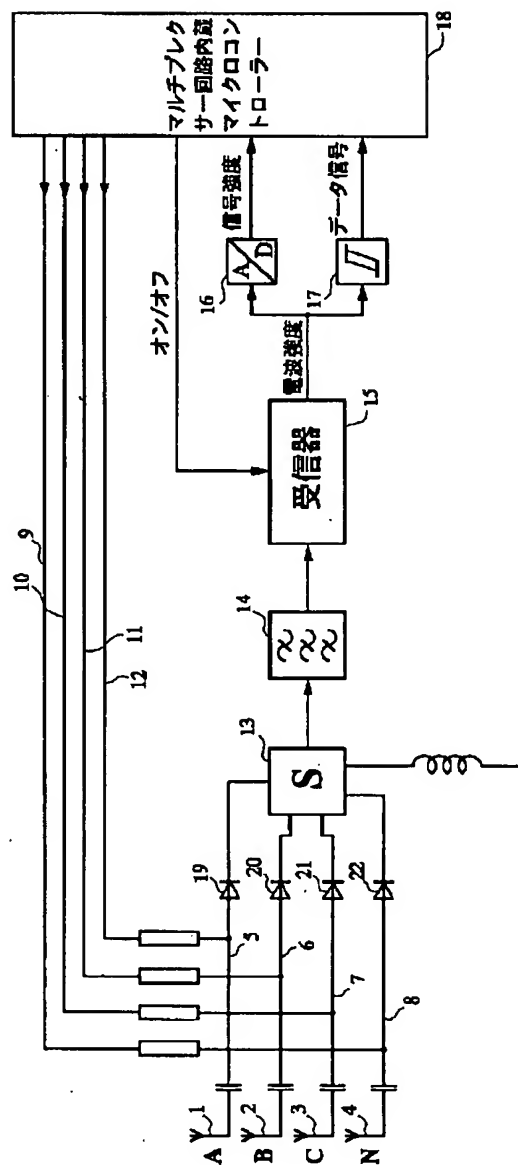
【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明のマルチパス受信機構成体のスイッチングダイヤグラムの一例。

## 【符号の説明】

- |                    |                       |
|--------------------|-----------------------|
| 1. 2. 3. 4. アンテナ   | 12. 接続線nに対応する制御線n'    |
| 5. アンテナAの接続線a      | 13. 和多重ノード            |
| 6. アンテナBの接続線b      | 14. フィルター             |
| 7. アンテナCの接続線c      | 15. 受信機               |
| 8. アンテナNの接続線n      | 16. アナログーデジタル変換器      |
| 9. 接続線aに対応する制御線a'  | 17. コンパレータ            |
| 10. 接続線bに対応する制御線n' | 18. マイクロコントローラ        |
| 11. 接続線cに対応する制御線c' | 19. 20. 21. 22. ダイオード |

【図1】



フロントページの続き

(71)出願人 596146957

Im Gree 79, CH-8566 El  
lighausen Switzerla  
nd

(72)発明者 ウィリィ シュミディガー

スイス連邦共和国 CH-6343 プオナス  
シュロスヴェク 1